

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گروه ۸

تهیه کننده : مهدی سیاری

جمع آوری اطلاعات : محمد رضا ملایی

ارائه دهندگان :

دانیال شفیعی فر

محمد رضا ملایی

مهدی سیاری

مباحث ارائه

- جریان الکتریکی
- بستن مدار الکتریکی
- حرکت الکترون ها در مدار
- نحوه استفاده از ولت سنج و امپر سنج

تاریخچه

تاریخ الکتریسیته به 600 سال قبل از میلاد می‌رسد. در داستانهای میلئوس (Miletus) می‌خوانیم که یک کهربا در اثر مالش کاه را جذب می‌کند. مغناطیس از موقعی شناخته شد که مشاهده گردید، بعضی از سنگها مثل مگنیتیت ، آهن را می‌ربایند. الکتریسیته و مغناطیس ، در ابتدا جداگانه توسعه پیدا کردند، تا این که در سال 1825 اورستد (Orested) رابطه‌ای بین آنها مشاهده کرد. بدین ترتیب اگر جریانی از سیم بگذرد می‌تواند یک جسم مغناطیسی را تحت تأثیر قرار دهد. بعدها فاراده کشف کرد که الکتریسیته و مغناطیس جدا از هم نیستند و در مبحث الکترومغناطیس قرار می‌گیرد. مشخصات جریان الکتریکی از نظر تاریخی نماد جریان I، از کلمه آلمانی Intensit که به معنی شدت است، گرفته شده است. واحد جریان الکتریکی در دستگاه SI، آمپر است..

به همین علت بعضی اوقات جریان الکتریکی بطور غیر رسمی و به دلیل همانندی با واژه ولتاژ ، آمپراژ خوانده می‌شود. اما مهندسین از این گونه استفاده ناشیانه ، ناراضی هستند. آیا شدت جریان در نقاط مختلف هادی متفاوت است؟ شدت جریان در هر سطح مقطع از هادی مقدار ثابتی است و بستگی به مساحت مقطع ندارد. مانند این که مقدار آبی که در هر سطح مقطع از لوله عبور می‌کند، همواره در واحد زمان همه جا مساوی است، حتی اگر سطح مقطوعها مختلف باشد. ثابت بودن جریان الکتریسیته از این امر ناشی می‌شود که بار الکتریکی در هادی حفظ می‌شود. در هیچ نقطه‌ای بار الکتریکی نمی‌تواند روی هم متراکم شود و یا از هادی بیرون ریخته شود. به عبارت دیگر در هادی چشمه یا چاهی برای بار الکتریکی وجود ندارد

جریان الکتریکی

شارش بار در رسانا سبب انتقال انرژی در آن می‌شود که این انرژی به انواع دیگر انرژی از قبیل انرژی درونی و انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. علت اصلی رسانایی فلزات، وجود الکترونهای آزاد در درون آنها می‌باشد. در حالتی که به دو سر رسانا اختلاف پتانسیلی اعمال نشده باشد، الکترونها با سرعت فوق‌العاده زیادی در درون رسانا در حال حرکت هستند. ولی حرکت الکترونها در درون رسانا یک حرکت تصادفی است. این حرکت تصادفی که حرکت کاتوره‌ای نیز نامیده می‌شود، منجر به ایجاد جریان در درون رسانا نمی‌شود. سرعت تصادفی الکترونها در درون رساناها در حدود می‌باشد.

بعد از اعمال اختلاف پتانسیل به دو سر يك جسم رسانا و ایجاد میدان درون رسانا، الکترونها در راستای میدان الکتریکی درون رسانا حرکت می‌نمایند. الکترونها در این حالت علاوه بر حرکت تصادفی، يك حرکت متوسط با سرعت بسیار کم در راستای میدان الکتریکی پیدا می‌کنند. به این سرعت متوسط در راستای میدان، سرعت سوق گفته می‌شود. مرتبه سرعت سوق الکترونها در درون رسانا چند میلی‌متر بر ثانیه می‌باشد. از حرکت الکترونها در درون رساناها در طول سیم و در راستای میدان الکتریکی، جریان الکتریکی به وجود می‌آید. معمولاً جهتی قراردادی برای جریان الکتریکی تعریف می‌شود. این جهت قرار دادي در خلاف جهت حرکت الکترونها می‌باشد. همواره جهت جریان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر می‌باشد و چون جهت حرکت الکترونها در خلاف جهت قراردادی است بنابراین الکترونها همواره از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر می‌روند.

در صورتی که در مدت زمان به اندازه بار از هر مقطع رسانا عبور نماید شدت جریان متوسط عبوری از مدار خواهد بود که از رابطه به دست می‌آید. شدت جریان متوسط، در حقیقت مقدار باری است که به طور متوسط در هر یک ثانیه از هر مقطع رسانا عبور می‌نماید. در صورتی که در تعریف شدت جریان متوسط دقت کنیم، مشاهده می‌شود که شدت جریان متوسط شیب خط می‌باشد. شدت جریان لحظه‌ای: مقدار باری که $(q-t)$ واصل بین دو نقطه از نمودار بار- زمان در هر لحظه از زمان از هر مقطع رسانا عبور می‌نماید، شدت جریان لحظه‌ای نامیده می‌شود. در هر لحظه از زمان می‌باشد و از مشتق بار نسبت $(q-t)$ شدت جریان لحظه‌ای شیب نمودار به زمان به دست می‌آید.

جریانهای گذرنده از وسیله‌های خانگی از 25/0 آمپر تا 10 آمپر تغییر می‌کند. در مدارهای الکترونیکی، جریانهای عبوری از مرتبه میلی و میکروآمپر است. در باتری اتومبیل، برای لحظات کوتاهی جریان به شدت 1400 آمپر از موتور می‌گذرد.

نکته: مقدار بار عبور کرده در بازه زمانی برابر سطح زیر نمودار $I-t$ می باشد. واحد شدت جریان الکتریکی در دستگاه SI آمپر بوده و آن را با A نشان می دهند.

کولن = آمپر ثانیه

مثال: جریانی با بزرگی یک آمپر و به مدت یک ثانیه از سیمی عبور می کند. تعداد الکترونیهای را که از مقطع سیم عبور کرده است، به دست آورید. (بار الکترون است.)

پاسخ: با استفاده از دو رابطه $q=It$ و $q=ne$ می توان تعداد الکترونیهای را که در مدت یک ثانیه از مقطع مدار عبور می کند به دست آورد.

مثال: جریان 6/4 آمپر در مدت زمان 30 ثانیه در مدار برقرار شده است. چه تعداد الکترون در این مدت از مدار عبور کرده است؟

پاسخ: تعداد الکترونهاي عبوري از مدار

نکته: آمپر ساعت (AH) واحد تجارتي مقدار الكتریسیته مي باشد. معمولا بار ذخیره شده در باتري و... را با آمپر ساعت مشخص مي کنند.

$$(h) \quad q=It \text{ (آمپر - ساعت) } = \text{ (A) ساعت}$$

$$(h) \quad q=It \text{ (آمپر - ساعت) } = \text{ (A) ساعت}$$

Elho.ir

$$I = \frac{Q}{t}$$

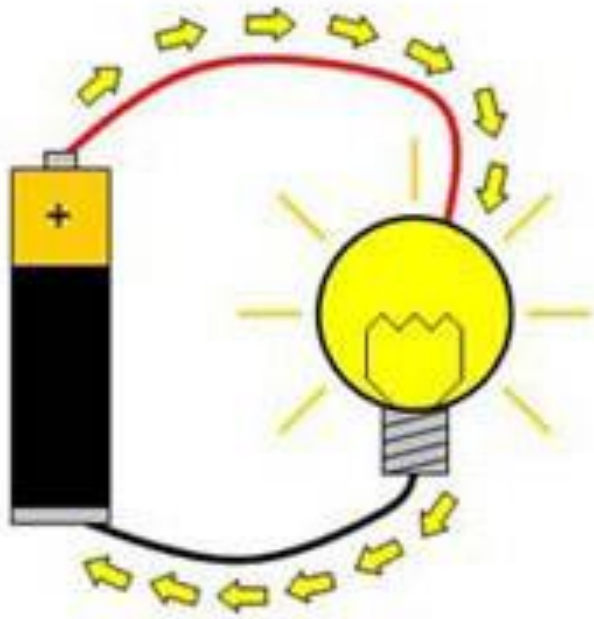
شدهت
جریان الکتریکی

بار الکتریکی (C)
زمان (S)

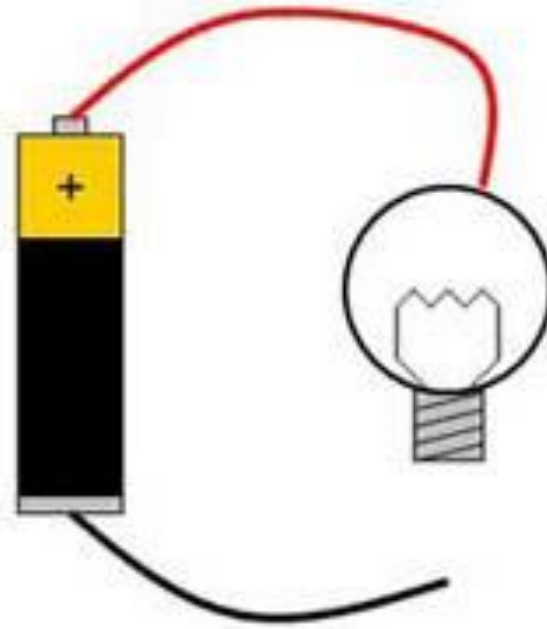
مدار الكتريكي

براي آنکه جريان الكتريكي برقرار بماند، بار الكتريكي به يك مسير بسته نياز دارد تا در آن شارش کند. مسيري که بارهاي الكتريكي در آن حرکت مي‌کنند، مدار الكتريكي ناميده مي‌شود. براي نمايش قطعه‌هاي متداولي که در مدارهاي الكتريكي به کار مي‌روند، از نمادهاي ويژه‌اي استفاده مي‌شود. برخي از اين نمادها در جدول زير نشان داده شده‌اند.

مدار بسته



مدار باز



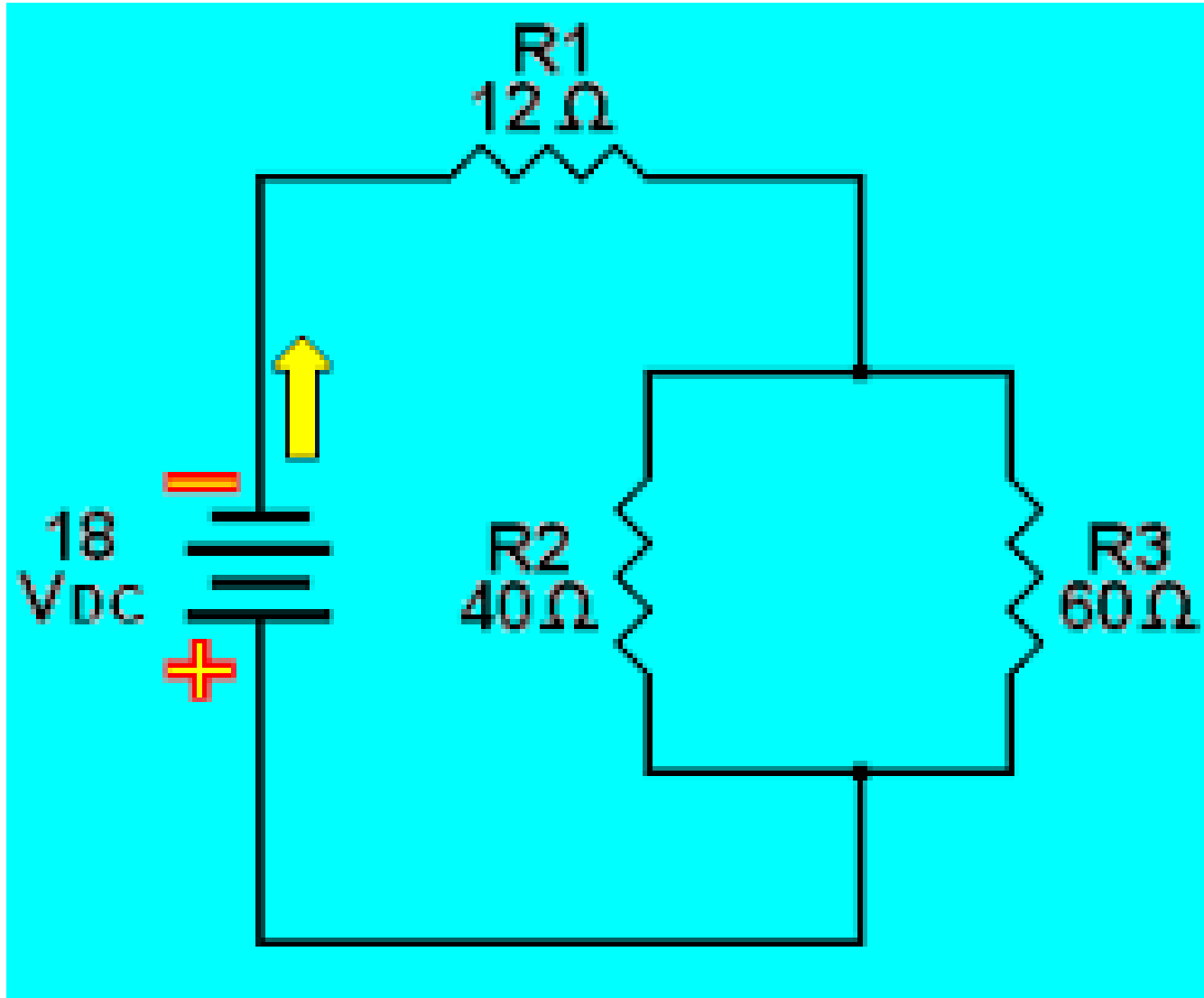
کار با مولتی متر دیجیتال ساده

از آنجایی که قیمت "مولتی متر دیجیتال ساده" پایین است (چیزی بین 25 تا 50 هزار تومان) و امکان تهیه آن برای بسیاری از کاربران امکان پذیر است، به آموزش کار با مولتی متر های ساده می پردازیم. در تصویر زیر یک مولتی متر دیجیتالی ساده (معمولی) را مشاهده می کنید. ابتدا به بررسی ترمینال های ورودی مولتی متر که محل اتصال پراب ها به مولتی متر هستند می پردازیم. معمولاً 2 یا 3 و گاهی 4 ترمینال ورودی روی مولتی مترها قرار دارد. مثلاً در مولتی متر پایین 3 ترمینال ورودی وجود دارد که با مقادیر $V\Omega mA$ و COM و 10A مشخص شده است.

یکی از ترمینال ها (پایین ترین ترمینال) که با علامت COM مشخص شده، به معنای پایه مشترک (منفی) است و در همه اندازه گیری ها باید پراب مشکی رنگ به این ترمینال متصل باشد. ترمینال بعدی (ترمینال وسط) با علامت $V\Omega mA$ مشخص شده و وقتی می خواهید، ولتاژ، اهم (مقاومت) و جریان های کوچک در حد میلی آمپر را اندازه گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را به این ترمینال متصل کنید.



ترمینال سوم با علامت A 10 مشخص شده است. وقتی می خواهید جریان های نسبتاً بزرگی در حد 500 میلی آمپر تا 10 آمپر را اندازه گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را از ترمینال $7\Omega mA$ جدا کنید و به ترمینال سوم یعنی A 10 وصل کنید. توجه داشته باشید که مولتی متر بالا فقط قابلیت اندازه گیری، جریان (DC مستقیم) را دارد و نمی تواند جریان های متناوب را اندازه گیری کند. حداکثر جریانی که مولتی متر بالا می تواند اندازه گیری کند، 10 آمپر است و اگر جریانی بیشتر از این از دستگاه عبور کند، دستگاه خواهد سوخت.



اکنون به معرفی قسمت های مختلف کلید سلکتوری می پردازیم. به کلیدی که در وسط مولتی متر قرار گرفته و قابلیت چرخش دارد، کلید سلکتوری می گوئیم. با چرخاندن این کلید سلکتوری می توانید انتخاب کنید که قصد اندازه گیری چه کمیتی را دارید. در تصویر زیر، رنج کمیت های مختلف مشخص شده است. البته اگر دستگاه شما با مولتی متر بالا فرق دارد، کافیت این علائم اختصاری را بدانید تا بتوانید با هر مولتی متری کار کنید.

سوال: فرق ولتاژ ثابت و ولتاژ متغیر چیست؟ ولتاژی که باتری ها تولید می کنند ولتاژ ثابت و ولتاژ برق شهر که از پریزهای برق گرفته می شود، ولتاژ متناوب است.

روش اندازه گیری ولتاژ ثابت با ولت متر

کلید سلکتوری روی مولتی متر را آنقدر بچرخانید که روی محدوده ولتاژ ثابت قرار گیرد. از آنجایی که قصد داریم تا ولتاژ یک باتری کوچک را اندازه گیری کنیم پس باید کلید سلکتوری روی مقدار 20 قرار گیرد (البته می توانید کلید سلکتوری را روی 2000 هم قرار دهید).



صفحه نمایش

کلید سلکتوری

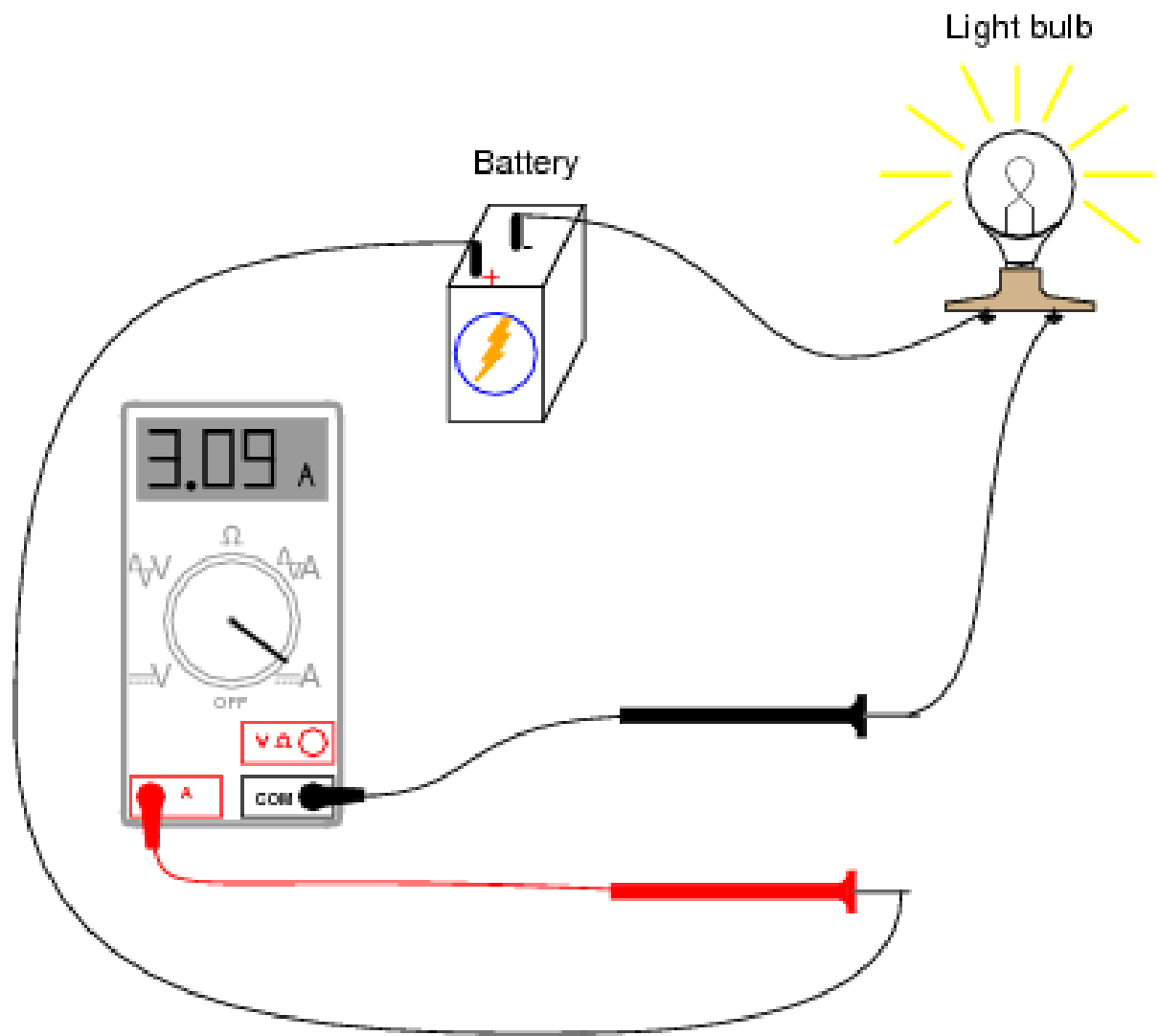
ترمینال ورودی
پراب ها

اندازه گیری جریان الکتریکی

جریان الکتریکی را می توان مستقیما توسط یک گالوانومتر اندازه گیری کرد. اما این روش نیاز به قطع مدار دارد که گاهی مشکل است. جریان را می توان بدون قطع مدار و توسط اندازه گیری میدان مغناطیسی که جریان تولید می کند، محاسبه کرد. ابزارهای مورد نیاز برای این کار شامل سنسورهای اثر هال ، کلمپ گیره های جریان و سیم پیچ های روگوسکی است.

مراحل قرار دادن آمپر متر در مدار

برای قرار دادن آمپر متر در مدار سری به ترتیب زیر عمل کنید. ۱- منبع تغذیه مدار را قطع یا خاموش کنید. ۲- آن قسمت از مدار را که می‌خواهید آمپر متر در آن قرار دارد، باز کنید یا ببرید. ۳- سر مثبت آمپر متر را به سیمی که به قطب مثبت پیل یا فاز می‌رود، وصل کنید. ۴- انتهای منفی آمپر متر را به سیمی که به قطب منفی پیل یا نول می‌رود، وصل کنید. مراحل ۳، ۴ (که عبارتند از: انتقال مثبت به مثبت، منفی به منفی) را دقت در پلاریته می‌نامند و این امر مهم است. زیرا دستگاه اندازه‌گیری آمپر متر شدت جریان را در یک جهت نشان می‌دهد. اگر دستگاه اندازه‌گیری را بطور عکس در مدار قرار دهیم، چون جریان در جهت عکس (که مناسب آمپر متر نیست) از آن می‌گذرد و انحراف عقربه بوجود می‌آید که باعث شکسته شدن یا خم شدن آن می‌گردد (در آمپر مترهای آنالوگ) و در آمپر مترهای دیجیتال باعث نمایش منفی مقدار جریان می‌شود. فیش قرمز را به جک قرمز آمپر متر و فیش سیاه را به جک سیاه در بالای آمپر متر وصل کنید.



اگر آمپر متر از نوع دیجیتالی باشد، کافی است سیم‌های رابط آمپر متر در محل‌های COM و A. برای جریان‌های کوچکتر COM و mA نصب شوند. اینجا نیز در صورت جابجا نصب نمودن سیم‌ها فقط عدد مورد نظر منفی نشان داده می‌شود. باید قبل از نصب در مدار، در حالت AC و DC قرار داده شده (برحسب نیاز) سپس رنج آن را در بالاترین حالت قرار داده (در صورت عدم اطلاع از مقدار جریان) و آن را به صورت سری در مدار مورد نظر قرار دهید. به عنوان مثال اگر سلکتور را روی عدد ۰٫۵ قرار دهیم دستگاه حداکثر تا ۰٫۵ میلی آمپر می‌تواند اندازه گیری کند و اگر روی ۱۰ باشد حداکثر تا ۱۰ میلی آمپر و چنانچه روی ۲۵۰ باشد حداکثر تا ۲۵۰ میلی آمپر اندازه می‌گیرد؛ و در صورتی که جریان مدار بیشتر از رنج انتخابی سلکتور باشد، آمپر متر مقدار ۱ را نشان می‌دهد؛ و در آمپر مترهای آنالوگ در صورتی که عقربه آمپر متر انحراف کمی داشت آنرا پله پله حساس کرده تا بیشترین انحراف را به خود بگیرد. آمپر متر عقربه‌ای در صورت جابجا نصب کردن سیم‌های دو سر آمپر متر در جهت عکس منحرف می‌شود که در صورت مشاهده این عمل جای سیم‌های ورودی آمپر متر باید تعویض شود

از توجه شما سپاسگزاریم

